

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-190705

(P 2002-190705 A)

(43) 公開日 平成14年7月5日 (2002. 7. 5)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 1 Q 7/00

H 0 1 Q 7/00

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-389262 (P2000-389262)

(22) 出願日 平成12年12月21日 (2000. 12. 21)

(71) 出願人 596061960

山本 清志

石川県河北郡内灘町字緑台1丁目326番地2

(72) 発明者 山本 清志

石川県河北郡内灘町字緑台1丁目326番地2

(74) 代理人 100078673

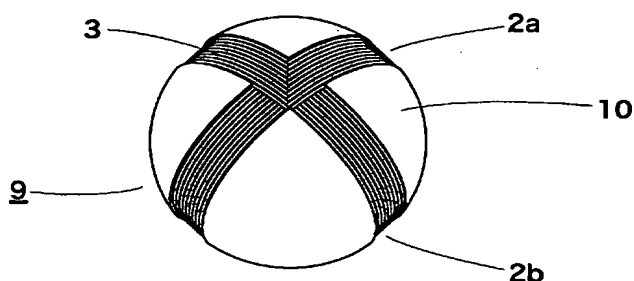
弁理士 西 孝雄

(54) 【発明の名称】 小型アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 広い周波数帯をカバーする受信アンテナとして特に好適な、感度の高い巻き線型の小型アンテナを得る。

【解決手段】 外側に向いて開放された外周溝2と、この外周溝の底面ないし側面を形成している非磁性体金属の枠状芯材1と、外周溝2に巻回された被覆導線3とを備える。被覆導線3を一方向にのみ巻回した二次元構造と、交差する二方向又は三方向に巻回した三次元構造のものが可能であり、三次元構造のものが指向性低減の点で勝れている。枠状芯材は、ブロック状の絶縁基材の外周溝に非磁性金属材を配置して形成できる。枠状芯材の枠の開口面部分に当該枠状芯材1と絶縁された非磁性金属箔13を配置することにより、ノイズを低下させ、周波数帯域を拡げることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外側に向いて開放された外周溝(2)と、この外周溝の底面を形成している非磁性体金属の棒状芯材(1)と、前記外周溝に巻回された被覆導線(3)とを備えた、小型アンテナ。

【請求項 2】 外周溝(2)がその底面と一体の溝側面を有する U 字形断面の棒状芯材で形成されている、請求項 1 記載の小型アンテナ。

【請求項 3】 棒状芯材の棒の開口面部分に当該棒状芯材(1)と絶縁された非磁性金属箔(13)が配置されている、請求項 2 記載の小型アンテナ。

【請求項 4】 外周溝(2)が絶縁材からなる基体ブロックの外周に形成され、棒状芯材(1)が当該外周溝内に巻回された非磁性金属線材ないし非磁性金属帯板材である、請求項 1 記載の小型アンテナ。

【請求項 5】 基体ブロック(10)の外周溝(3)を形成していない部分の外表面に棒状芯材(1)と絶縁された非磁性金属箔(13)が添着されている、請求項 4 記載の小型アンテナ。

【請求項 6】 基体ブロック(10)が周縁に外周溝(3)を形成した矩形ないし円形の厚板状のブロックである、請求項 4 又は 5 記載の小型アンテナ。

【請求項 7】 基体ブロック(10)が立方体状ないし球状の三次元ブロックであり、その外周面には互いに交差する方向の複数の外周溝(3a, 3b)が形成されている、請求項 4 又は 5 記載の小型アンテナ。

【請求項 8】 被覆導線がより線を芯線とするビニル被覆銅線である、請求項 1 から 7 のいずれか 1 記載の小型アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中波、短波、超短波(VHF)、極超短波(UHF)の受信アンテナないし広い周波数帯をカバーする受信アンテナとして特に好適な巻き線型の小型アンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ラジオ AM 中波放送の小型受信アンテナとして、フェライトバーアンテナが存在していた。フェライトバーアンテナは、磁性体金属粉を焼結した棒状のフェライトを芯材として絶縁導線を巻き付けた小型の機器内蔵アンテナである。また FM 放送用の巻き線型受信アンテナとして、合成樹脂コアに絶縁導線を巻きつけたものが一部用いられていた。

【0003】しかし、HF 短波放送、VHF 及び FM 放送等の機器内蔵型受信アンテナや、移動体向け TV 受信機用の受信アンテナにおいては、金属パイプで構成され必要に応じて 1 m 前後伸長するロッドアンテナの使用が一般的で、これを機器の外に突出する形で設けるのが通例であった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしロッドアンテナは、機器の外部に突出して設けられ、手で伸縮したり方向を変えたりして使用するので、損傷しやすく、組立や機器への取付けも面倒である。一方、FM 放送や VHF、UHF 等の短波ないし超短波領域における巻き線型のアンテナは、周波数帯域が狭く、指向性があり、利得も低いという問題点があった。

【0005】本発明は、ロッドアンテナに代わる感度の高い小型アンテナを得ることを課題としてなされたもので、更に、電波利用技術の世界で長年渴望され実現が待たれていた、周波数帯域の広い磁界型アイソトロピックアンテナ(磁界型三次元全方向性受信アンテナ)を得ることを課題としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の小型アンテナは、外側に向いて開放された外周溝 2 と、この外周溝の底面ないし側面を形成している非磁性体金属の棒状芯材 1 と、前記外周溝に巻回された被覆導線 3 とを備えたものである。

【0007】上記発明は、被覆導線 3 を一方向にのみ巻回した二次元構造のものと、被覆導線 3 を互いに交差する二方向又は三方向に巻回した三次元構造のものとが可能であり、三次元構造のものが指向性低減の点で勝れている。また上記発明は、断面 U 字形の非磁性金属材で内側が空洞となった棒状の棒状芯材を形成する構造と、ブロック状の絶縁基材に外周溝を形成してその溝内に非磁性金属材を配置することにより棒状芯材を形成する構造とが可能である。

【0008】棒状の棒状芯材を備えたこの発明の小型アンテナは、外周溝 2 が底面と一体の溝側面を有する U 字形断面の棒状芯材 1 の周縁によって形成される。この場合において、棒状芯材の棒の開口面部分に当該棒状芯材 1 と絶縁された非磁性金属箔 13 を配置することにより、ノイズを低下させ、周波数帯域を拡げることができる。

【0009】棒状の棒状芯材を備えた二次元構造のこの発明のアンテナは、棒形状を正方形ないし矩形とし、被覆導線 3 として約 10 m 前のビニル被膜メッキ銅線(5 芯以上が好ましく、7 芯程度が特に好ましい)を巻き付けたもので、出力がダイポールアンテナを大幅に上回るが、パターンは 8 の字形である。指向性をなくすには、正方形の棒形状が有利である。TV 受信の場合は立てて使用することになるが、指向性を無くすることは困難である。周波数範囲は広く、中波から UHF(1200 MHz)まで対応可能である。この構造はアンテナが扁平な形状となるので、携帯用の機器に内蔵するアンテナとしても好適である。

【0010】指向性を軽減するには、正六面体形状や球形等の三次元形状を基本にして、互いに直交する方向に絶縁導線 3 を巻回する構造とする。これにより、指向性

が大幅に軽減される。

【0011】三次元構造を採用するには、合成樹脂やセラミック等の絶縁材からなる基体ブロックの外周に外周溝2を交差する方向に形成し、当該外周溝内に巻回された非磁性金属線材ないし非磁性金属帯板材で枠状芯材1を形成するのが実用的である。更に基体ブロック10を有する構造では、当該基体ブロック10の外周溝2を形成していない部分の外表面に枠状芯材1と絶縁された非磁性金属箔13を真空蒸着等により添着することで、前述したノイズ低減と周波数帯域の拡大を容易に実現できる。

【0012】なお、基体ブロック10として周縁に外周溝2を形成した矩形ないし円形の厚板状のブロックを用いることにより、二次元構造のアンテナにおいても上記特徴を得ることができる。

【0013】好ましい三次元構造のアンテナは、基体ブロック10が正六面体ないし球体の三次元ブロックであり、その外周面には互いに直交する方向の複数の外周溝2が形成されている構造である。被覆導線3は、5芯以上のより線を芯線とするビニル被覆メッキ銅線とし、枠状芯材1は、基体ブロックに形成した外周溝の底面にアルミニウム線材やアルミニウム帯板を巻回することにより容易に形成できる。

【0014】この発明のアンテナの外周溝2に巻回された被覆導線からなるアンテナ線3は、磁界波動エネルギーを磁力に変換し、電磁波から高周波電流を取り出している。そのためある程度の長さが必要であるが、長すぎると線全体の通過抵抗が過大となり、効率不良となる。通過抵抗を少なくするには、被覆導線として5芯以上のより線を使用して、表皮抵抗を緩和する。また、2系統直交する独立アンテナを電流合成するため、ほぼ完全な無指向性を得る。

【0015】アルミニウム帯板等からなる枠状芯材1は、アンテナ線3と疎結合され、アンテナ線に入る電流を増やし、周波数範囲を高い方に広げる作用を有する。また基体ブロックの表面に添着されたアルミ箔等の非磁性金属箔は、アンテナの効率を少し悪化させるが、出力線に入る電磁波の低周波数のノイズを大幅に減少させ、空間的手法によるハイパスフィルター（HPF）の作用をする。

【0016】この発明の三次元構造のアンテナをTV受信に使用したときは、VHF、UHF共用で全方向受信が可能で、電波吸収の中心部分が立体空間上の一点に集約するため、ゴーストが発生しない。

【0017】標準ダイポールアンテナを基本に利得を比較した場合、中心周波数部分でややそれを上回り、ほぼ等しい実用周波数範囲を規定すれば、20-20000MHz（2GHz）までの周波数範囲で使用できる。

【0018】更にこの発明のアンテナの特徴として、基本的に磁界アンテナとしての長所を備えていること、枠

状芯材の電氣的共振作用による誘導作用が得られること、巻き線型アンテナと枠型アンテナの相互誘導作用により、エネルギー効率の向上があること、フェライトアンテナのような磁界ヒステリシスが少ないこと、という特徴がある。

【0019】巻き線型のアンテナは、電波の磁界の成分に直接感応して電流を取り出すが、芯材が非磁性体金属であるため、芯材によるリアクタンス効果（周波数の低下）が過大にならず、適度に作用し、広い範囲の周波数に対応させることができる。そしてこの非磁性体金属の枠状芯材に長い被覆導線を巻き付けることで受信電流を増大させ、高利得が得られる。この際に被覆導線の芯線としてより線を用いることにより、表皮効果が低減し、得られる電流の伝送効率が向上する。

【0020】上記構造のアンテナは、三次元的（キュービカル）に全方向特性の高利得アンテナが得られる。受信専用アンテナとしてダイポールアンテナ相当の電流がとれ、TV受信アンテナとして通常電界室内で60dBマイクロボルトメートルレベルの高い能力を有する。また、対応周波数範囲は、AM中波、短波、VHF、UHFと、0.5MHzより1200MHzの超広帯域性能が得られる。更に機械によるコイル巻きが可能で大量生産が可能である。

【0021】磁界の変動に直接感応する巻き線型のアンテナを受信回路に不用意に接近させると、中間周波数発振等の不要輻射により受信不能となるが、少し間隙を隔てて遮蔽接地板6を配置して電磁シールドすることにより、FM放送受信等においてロッドアンテナを機器外に配置したと同様な作用を発揮させることができる。

【0022】本発明のアンテナは、以下に述べるような様々の特徴を有する。第1の特徴は、アンテナの専有面積が小さく、小型の機器への内蔵が可能なことである。第2の特徴は、受信周波数範囲が広く、中波から極超短波までの広い周波数帯域で効率（感度、S/N比）が優れていることである。第3の特徴は、三次元空間での指向性が少ないことである。更に第4の特徴は、構造が単純で量産性に優れることである。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】図1及び図2は、この発明の第1実施例を示した図で、枠縁状の枠状芯材を備えた二次元構造のものの例である。図示実施例のものでは、底辺及び高さが略10mmのコの字形（角張ったU字形）断面のアルミニウム引抜材の両端を斜め45度に切断して得られる各2本の長辺材と短辺材の両端を溶接することにより、長辺が略75mm、短辺が略50mmの矩形の枠状芯材1を形成している。角張ったU字形断面の開放部分は、枠の外周側を向いており、従って枠状芯材1の外周には、外周溝2が形成される。この外周溝には長さ約10mのビニル被覆メッキ銅線3が巻回されている。枠状芯材1の短辺の内側一箇所には、絶縁材からなる端子

板 5 が固定されており、ビニル被覆メッキ銅線 3 の両端は、この保持板上の端子 5 1、5 2 に接続されている。

【0024】上記構造のアンテナ 9 は、例えばテレビジョン受像機用の室内アンテナとして用いるときは、ガラス窓の内側に枠状芯材 1 の枠面を垂直方向にして設置し、端子の 1 個 5 2 を接地（アース）し、他方を受像機のアンテナ端子に接続する。

【0025】上記構造のアンテナを機器に内蔵するときには、アンテナ本体 9 をその枠寸法に略等しい平面積を有する遮蔽兼接地板 6 に必要間隔を隔てて絶縁保持材 7 で保持固着し、枠状芯材 1 に巻回された被覆導線 3 の一端を上記遮蔽兼接地板 6 に接続し、他端をアンテナ出力として受信回路 8 に接続する。

【0026】すなわち、図 2 に示すように、アンテナ本体 9 と機器の回路基板 8 との間に、アンテナ本体 9 の枠寸法と略同寸法の金属板からなる遮蔽兼接地板 6 を配置し、この遮蔽兼接地板 6 とアンテナ本体 9 及び回路基板 8 とを絶縁材からなるスペーサ 7 で所定間隔を隔てて保持した状態で、機器のケースに内蔵する。アンテナ本体 9 のビニル被覆銅線の一端は、遮蔽兼接地板 6 に接続し、他方はアンテナ出力端子として回路基板のアンテナ接続端に接続する。なお、このような内蔵構造を採用する場合には、アンテナ本体 9 に保持板 5 を設けなくて、ビニル被覆銅線 3 の両端を直接遮蔽兼接地板 6 及び回路基板 8 に接続してやればよい。なお、遮蔽兼接地板 6 には、回路基板 8 の接地パターンも接続される。

【0027】図 3 はこの発明の第 2 実施例を示した図で、合成樹脂やセラミック等からなる基体ブロック 10 を備えた 3 次元構造のものの例である。この第 2 実施例の基体ブロック 10 は、正六面体に成形された合成樹脂成形品で、その外表面に互いに直交する方向の 2 本の外周溝 2 a、2 b が形成されている。この外周溝には底面にアルミニウム帯板を巻回して枠状芯材を形成した後、更にその上にビニル被覆銅線からなるアンテナ線 3 を巻回している。

【0028】図 4 及び図 5 は、より好ましい 3 次元構造の第 3 実施例を示した図で、この第 3 実施例のものは、合成樹脂製の基体ブロック 10 は球形となっており、その外表面に互いに直交する方向の外周溝 2 a、2 b が形成されている。外周溝 2 a、2 b の底面には、アルミニウム線材 1 1 が巻回され、その上にアルミニウム帯板 1 2 が巻回されて、この両者 1 1、1 2 により非磁性金属からなる枠状芯材 1 が形成されている。枠状芯材 1 の上に巻回されたビニル被覆銅線からなるアンテナ線 3 は、1 本のアンテナ線を互いに直交する外周溝 2 a と 2 b とに交互に巻回されている。アンテナ線 3 は外周溝 2 の空洞内に収まるように巻回される。そのため、2 つの外周溝 2 a、2 b が交差する部分の溝深さは、他の部分より深くなっている。外周溝 2 が形成されていない部分の基体ブロックの外表面には、アルミニウム箔 1 3 が

貼着されている。

【0029】この発明の実用的な実施例の製造過程を、例えば次のようなものである。

① 基体ブロックは、合成樹脂等の絶縁体の成型品とし、例えば直径 4.5 mm の球体として、表面の大半（外周溝の内側面以外の部分）にアルミ箔が張り付け又は蒸着する。

② 電流発生用外周溝は、基体ブロックの整形時に互いに直交する方向に 2 系統（図 4 の A 系統と B 系統）設けられており、溝微寸法は、例えば直径 4.5 mm の基体ブロックに対して幅 8 mm、深さ 1.0 mm 程度とする。溝底部にアルミ基底線（1.2 mm）巻き付け、その上にアルミ板を張り付け、A 系統と B 系統の間を絶縁する。

③ アンテナ線（高周波出力給電線）は、0.2 mm の太さの 5 芯以上のメッキ線仕様のビニール電線 10.5 m を A 系統、B 系統連続して交互に一定方向に巻き付ける。

【0030】

【発明の効果】（1）一般的な磁界主導型アンテナの長所として、小さなアンテナで大きな利得が得られ、周波数範囲が広く、電氣的ノイズ対抗能力の圧倒的長所が判明した。

（2）効果作用として、（A）磁界変動を直接電流変動に変換する。（B）電流変動特性を芯材アンテナで安定させる。（C）アルミ箔の作用でノイズシールド効果が生じる。

（3）指向特性の三次元的な均等化により、TV 受信におけるゴーストの原因を除去軽減される。

（4）アナログ受信における映像の映りの障害となる画面のにじみ、色ぶれなどが電氣的ノイズフィルターを通して解消する。

（5）放送モニター画面とまったく遜色ない画面が室内設置アンテナでも得られる。

【0031】本発明のアンテナを用いればラジオ、ラジオカセ、液晶を用いた携帯型 TV 受像機等から外部に突出するロッドアンテナを不要にすることができる。また自動車の車内後方に装置し、車外に突出するアンテナを不要にし、FM 放送受信、TV 放送受信、文字放送、データ放送、FM 見えるラジオ放送サービス等のマルチメディアの受信利用を可能にできる。またパソコン機器に内蔵して室内で FM 放送、TV 放送等を外部アンテナなしで受信することが可能である。

【0032】また無線による機器遠隔操作に使用する場合、外部アンテナの必要がないばかりか、三次元的な指向性が少なく、操作エラーを大幅に減少でき、人命を預かる機器の無線操作等において十分な信頼性を得ることができる。また航空機、船舶等の移動体に搭載し、外部へのアンテナを装着せず（窓際で）ラジオ、TV 放送の受信が可能である。

【0033】上記の様に本発明を用いれば、人類の無線

- 1 棒状芯材
- 2 周溝
- 3 被膜導線
- 6 遮蔽兼接地板
- 7 絶縁保持材
- 8 受信回路
- 9 アンテナ本体